

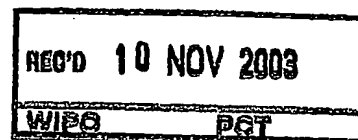


PCT / IB 03 / 04653

22.10.03

23.10.03

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA



### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 4. DEZ. 2002

**PRIORITY  
DOCUMENT**

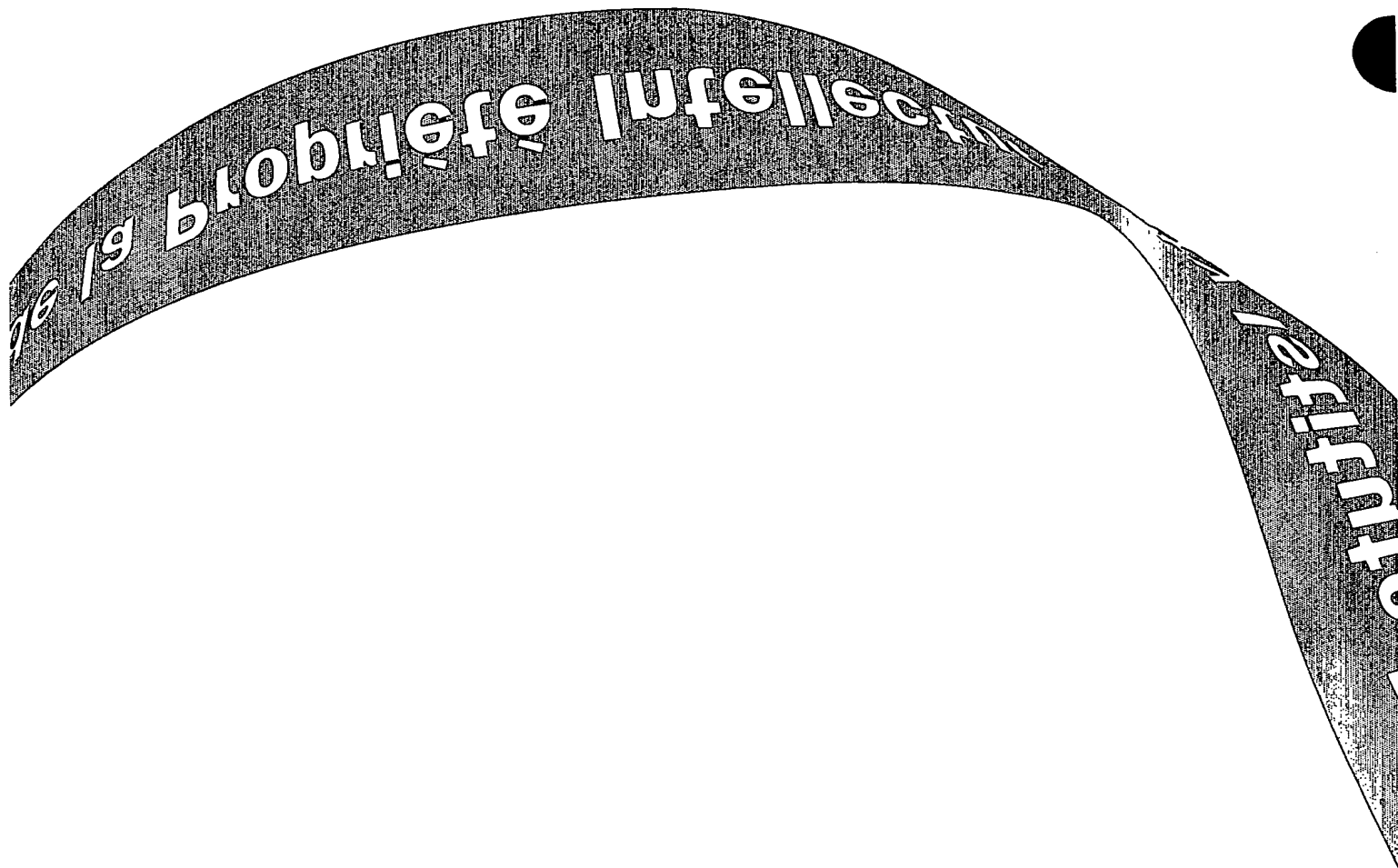
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*Rolf Hofstetter*  
Rolf Hofstetter

BEST AVAILABLE COPY



-----

**Patentgesuch Nr. 2002 2010/02**

**HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)**

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

**Titel:**  
Gasflussmessgerät.

**Patentbewerber:**  
IMT MEDICAL AG  
Spaniagasse 21  
9490 Vaduz  
LI-Liechtenstein

**Vertreter:**  
Patentbüro Paul Rosenich AG  
BGZ  
9497 Triesenberg  
LI-Liechtenstein

**Anmeldedatum:** 20.11.2002

**Voraussichtliche Klassen:** G01F

## Gasflussmessgerät

Stationäre und portable Gasfluss- und Druckmessgeräte sind für die Kalibrierung, Produktion und Eichung von Geräten aller Art erforderlich. Die bis jetzt erhältlichen Geräte haben den Nachteil, dass die Gasfluss-Messungen von den Umwelbedingungen beeinflusst werden und dadurch Fehlkalibrierungen auftreten. Dies ist vor allem bei medizinischen Geräten wie Beatmungs- oder Anästhesiegeräte sehr problematisch. Da die Geräte weltweit eingesetzt werden, entstehen Fehlkalibrationen auch durch falsche Bedienung der Geräte.

Es gab bis jetzt mehrere Bestrebungen für eine exakte Gasmessung. Es sind folgende Messprinzipien bekannt:

### Ultraschall

2 kombinierte Ultraschall Sender-Empfänger-Einheiten, die in einem Winkel zur Anströmrichtung angeordnet sind. Diese senden in regelmässigen Abständen einen Ultraschall Impuls und warten auf das Empfangen des Impulses des anderen Senders. Durchqueren Ultraschallwellen in einem bekannten Medium eine definierte Strecke  $s$ , so benötigen sie dafür eine von ihrer Ausbreitungsgeschwindigkeit abhängige Zeit  $t$ . Die Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle ist damit abhängig von der Laufzeit des Signals von einem Sender/Empfänger zum anderen.

### Volumenzähler mit Messflügeln

Ein Flügelrad wird so in Umdrehung versetzt, dass seine Drehzahl proportional zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit ist.

### Wirkdruckverfahren

Das Medium durchströmt eine Düse oder Blende. Dabei wird der Querschnitt eingeeengt, was die Strömungsgeschwindigkeit beschleunigt. Um Wirbelbildung zu vermeiden, werden meist Venturidüsen verwendet. Der Massenfluss berechnet sich dann aus der Druckdifferenz über der Düse.

## 5    **Laminarfluss Elemente**

Die Laminarflusselemente beruhen wie die Wirkdruckverfahren darauf, dass aus einer Druckdifferenz der Fluss berechnet werden kann. Im Gegensatz zu diesen ist jedoch der Fluss linear zum gemessenen Differendruck. In der Medizin sind die Laminarflusselemente als Pneumotachographen bekannt.

## 10   **Hitzedraht Anemometer**

Ein Draht oder eine Fläche wird auf eine Temperatur, die oberhalb der Umgebungstemperatur liegt, aufgeheizt. Moleküle, die auf diese Fläche treffen und dann wieder weiterfliegen, nehmen dort kinetische Energie auf. Der Wärmeverlust der geheizten Fläche ist proportional zur

15    Temperaturdifferenz zwischen der geheizten Fläche und der Umgebung sowie zur Zahl der pro Zeiteinheit auftreffenden Moleküle

Alle diese bekannten Aufbauten sind an ihren Grenzen und die Exaktheit der Messung ist beschränkt. Gerade im medizinischen Bereich sollte jedoch die

20    Genauigkeit weiter getrieben werden. Hier setzt die Aufgabe der Erfindung an. Es soll die Genauigkeit der Gas-Flussmessung verbessert werden.

Dabei sind die Messeigenschaften der einzelnen Verfahren unterschiedlich und in Abhängigkeit vom Anwendungsfall werden die einen oder anderen

25    Messgeräte – gegebenenfalls optimiert – eingesetzt.

Gerade bei Spezialgeräten im Bereich der Medizin, wie z.B.

Betmungsgeräten, Narkosegeräten usw. kommen jedoch verschiedenste Anwendungsfälle in einem Gerät vor, so dass bis anhin mit mehreren

30    Messgeräten gemessen werden musste, oder sich mit einem bestimmten Genauigkeitsgrad der Messung – z.B. für Eich- oder Kontrollzwecke - begnügt werden musste.

Die Erfindung betrifft somit eine Vorrichtung zur exakten Fluss-Messung von

35    Gasen unabhängig den Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Feuchte,

- 5 Gasart, Sauerstoffkonzentration und des Umgebungsdruckes. Dabei sollen  
möglichst wenig Kompromisse eingegangen werden und eine Vielzahl von  
unterschiedlichsten Anwendungsfälle hochgenau gemessen werden können  
Weiter soll die Bedienung so einfach wie möglich sein, um  
Fehlmanipulationen zu vermeiden. Die Messung soll bei jedweden  
10 Umweltbedingungen möglichst mit gleichem Genauigkeitsgrad durchgeführt  
werden können.

Die Lösung dieser Aufgaben sind im portablen Messgerät der Anmelderin  
„FlowAnalyser“ realisiert.

- 15 Das erfindungsgemässe Messgerät stellt dabei dar, eine Vorrichtung (1) zur  
Messung von Gasen mit eine Gaskanal (3), mit einem Sieb (4) und mit  
mehreren unterschiedlichen Sensoren (5), (6), (7), (8), (9), (10), wobei im  
Gaskanal (3), durch den der zu messende Gasstrom strömt, eine Mehrzahl  
20 von Sensoren (5-10) installiert sind, die sowohl feuchte als auch trockene  
Gase exakt messen können, wobei alle Sensoren mit einem Rechner  
verbunden sind, der die einzelnen Messwerte der einzelnen Sensoren  
untereinander vergleicht und ein Programm umfasst, mit dem aus den  
verschiedenen Messwerten einen konsolidierten Messwert für das tatsächlich  
25 durchfliessende Gas angegeben werden kann. Bestimmte Sensoren dienen  
dabei der Erfassung der Umweltbedingungen.

- In der erfindungsgemässen Vorrichtung werden dabei insbesondere die  
Berechnung des Gasflusses im Rechner, z.B. einem Microcontroller (11) die  
30 Umwelteinflüsse Feuchte, Absolutdruck, Temperatur und  
Sauerstoffkonzentration berücksichtigt, so dass die Messung bei alle  
Umweltbedingungen immer exakt stimmt.

- Gemäss einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist der Gaskanal (3)  
35 als kompakter Block ausgebildet ist in dem alle Sensoren direkt integriert sind.

- 5 Die Verwendung von Schläuchen zwischen den Sensoren ist erfindungsgemäss vermieden.

Gemäss einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist der Gaskanal (3) und das Sieb (4) so konstruiert, dass unabhängig von der Strömungsrichtung  
10 eine laminare Gasströmung resultiert und dass somit als Besonderheit eine bi-direktionale Gasmessung möglich ist. Solches ist z.B. bei Beatmungsgeräten von Vorteil, da damit sowohl das zum Patienten gelieferte Gasgemisch, als auch das vom Patienten zurückgelieferte Gasgemisch gemessen werden kann, was auf den Zustand des Patienten Rückschlüsse  
15 erlaubt.

Gemäss einer Weiterentwicklung der Erfindung ist auf der Frontplatte des Gerätes neben dem Gaskanal (3) eine DAK-Taste („DAK“ bedeutet Direct Access Knob) für den direkten Zugriff auf Help und Messwerte angeordnet,  
20 die über den Rechner mit einem Display verbunden ist und an diesem Display das unverzügliche Darstellen von aktuellen Messwerten oder Help-Funktionen erlaubt.

Die Erfindung ist nicht auf bestimmte Sensoren oder Sensortypen  
25 eingeschränkt. Vielmehr kann der Fachmann aus den bekannten Sensortypen z.B. gemäss Beschreibungseinleitung wählen.

### Figurenbeschreibung

30 Die Figur 1 zeigt die Vorrichtung zur Gasflussmessung. Der Gasfluss 2 strömt durch den Gaskanal 3 und durch das Sieb 4, dass in der Mitte des Gaskanals 3 montiert ist. Das Sieb ist leicht auswechselbar und wie die anderen Bauteile nur symbolisch dargestellt. Der Gaskanal 3 ist so ausgebildet, dass eine  
35 laminare Strömung des durchströmenden Gases resultiert. In dem Gaskanal befinden sich eine Vielzahl von Sensoren 5-10 mit unterschiedlichen

5    Messaufgaben und/oder unterschiedlichen Messbereichen. Ein nicht im Detail  
dargestellter Microcontroller 11 verarbeitet die unterschiedlichen Messwerte,  
um für den jeweiligen Anwendungsfall unter den jeweiligen  
Umgebungsbedingungen einen möglichst exakten Durchflussmesswert  
bestimmen zu können.

10

Die Sensorwerte der Sensoren 5 – 10 werden somit durch den bevorzugt als  
Modul vorgesehene Microcontroller 11 eingelesen und in einen exakten  
Gasfluss umgerechnet.

15    Fig.4 zeigt einen bevorzugten Gesamtaufbau der erfindungsgemässen  
Vorrichtung.

**Bezugszeichenliste (zusammen mit der Zeichnung Bestandteil der  
Offenbarung):**

20

- |    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 1  | Vorrichtung Gasflussmessung         |
| 2  | Gasfluss                            |
| 3  | Gaskanal                            |
| 4  | Sieb                                |
| 25 | 5    Differenzdruck Sensor          |
|    | 6    Absolutdruck Sensor            |
|    | 7    Relativdruck Sensor            |
|    | 8    Sauerstoff Sensor              |
|    | 9    Feuchte Sensor                 |
| 30 | 10   Temperatur Sensor              |
|    | 11   Microcontroller System         |
|    | 12   DAK Taste (Direct Access Knob) |



5

**Patentansprüche**

10

15

20

25

30

35

1. Vorrichtung (1) zur Messung von Gasen mit eine Gaskanal (3), mit einem Messwiderstand, z.B. einem Sieb (4) und mit Sensoren (5), (6), (7), (8), (9), (10) im Gaskanal, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gaskanal (3) eine Gruppe von unterschiedlichen Sensoren (5-10) mit unterschiedlichen Messwerten oder Messbereichen so installiert sind, dass sowohl feuchte als auch trockene Gase gemessen werden können, wobei ein Rechner vorgesehen ist, der die unterschiedlichen Messwerte der unterschiedlichen Sensoren (5-10) auswertet, um daraus den tatsächlichen Gasfluss zu errechnen.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Berechnung des Gasflusses im Microcontroller (11) Programmparameter vorgesehen sind, die von einzelnen der Sensoren Umwelteinflüsse wie insbesondere Feuchte, Absolutdruck, Temperatur und Sauerstoffkonzentration so berücksichtigen, dass die störende Beeinflussung der Umweltbedingungen aus den Messwerten entfällt.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gaskanal (3) als kompakter Block ausgebildet ist in dem alle Sensoren direkt integriert sind (keine Schläuche).
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren von aussen in den Block eingeschraubt und aus diesem entfernbar bzw. austauschbar sind.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gaskanal (3) und der Messwiderstand bzw. das Sieb

(4) so konstruiert sind, dass eine laminare Gasströmung in beiden Flussrichtungen resultiert und somit eine bi-direktionale Gasmessung ohne Messwertbeeinflussung möglich ist.

6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Frontplatte der Vorrichtung, vorzugsweise neben dem Gaskanal (3) eine DAK-Taste („DAK“ bedeutet Direct Access Knob) für den direkten Zugriff auf Help- und Messwerte existiert.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die DAK-Taste ein Display bzw. die Lieferung von Istwerten verschiedener – gegebenenfalls wählbarer Parameter – zu einem Display triggert.

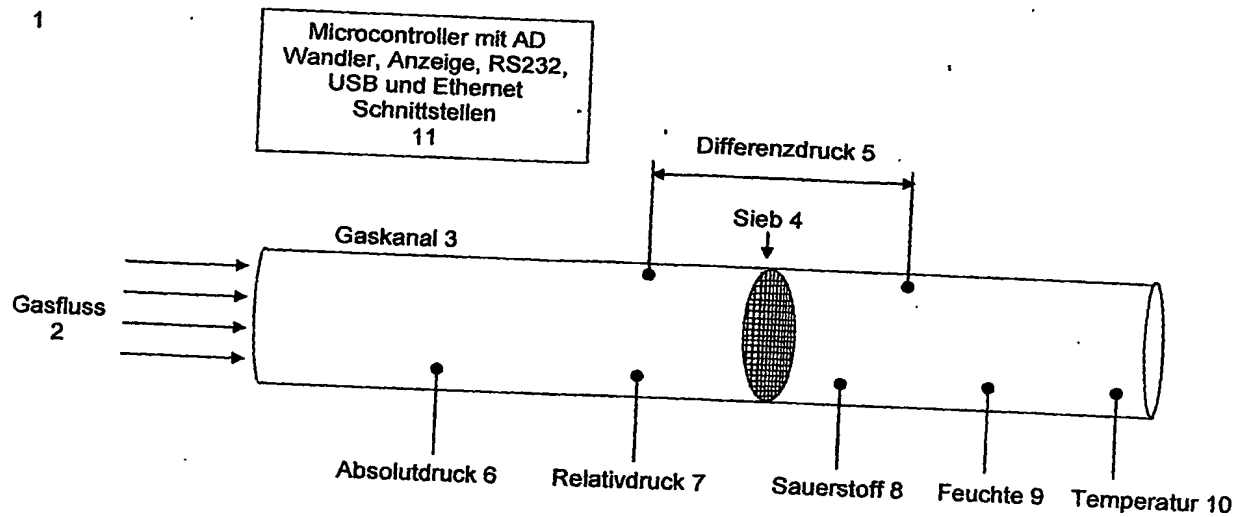
5

**Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für das exakte Messen von Gasen mit mehreren Sensoren, die über einen Microcontroller so ausgewertet werden, dass unabhängig von den Umweltbedingungen, die auch gemessen werden, hohe Messgenauigkeit gegeben ist.

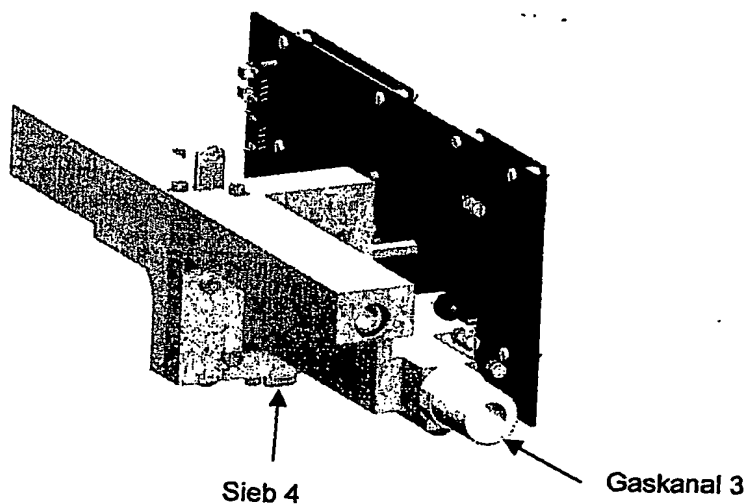
10

5 Fig. 1: Blockschema



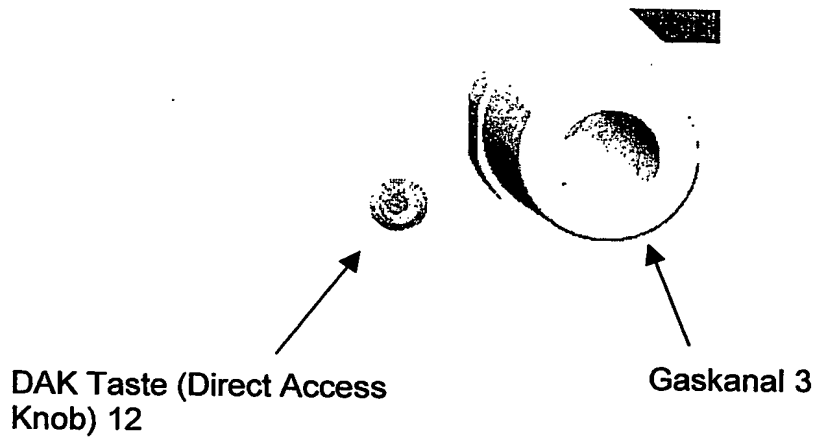
10

Fig. 2: Gasblock im Messgerät FlowAnalyser



5

Fig. 3: Detail der Frontplatte

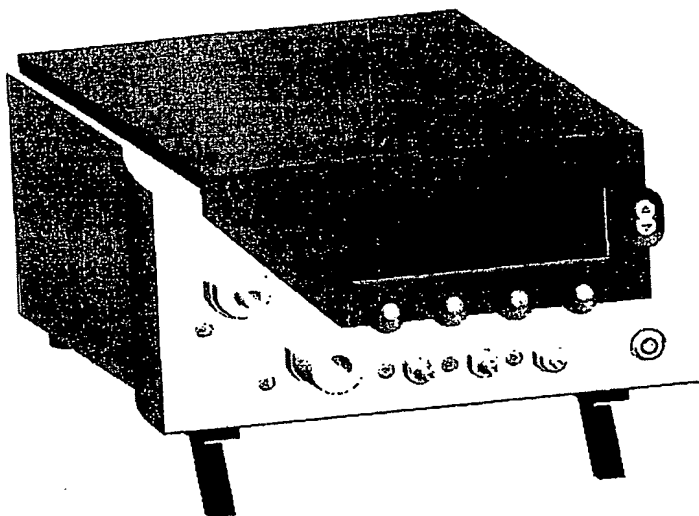


10

15

20

Fig.4 Gesamtgerät in Frontansicht



5

Messgerät Flowanalyser

PCT Application  
**IB0304653**



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**